

JP409102103A

Apr. 15, 1997

L6: 1 of 9

MAGNETIC DISK DEVICE HAVING RECORDING CURRENT CONTROL FUNCTION AND
SERVO DATA RECORDING METHOD THEREOF

INVENTOR: OGAWA, TOMIHISA
APPLICANT: TOSHIBA CORP
APPL NO: JP 07257736
DATE FILED: Oct. 4, 1995
INT-CL: G11B5/09; G11B5/02; G11B5/39; G11B21/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide good servo data without increasing the ratio of a fringe part occupied by the servo data even in the case of increasing the density of track e.g. by using a MR head in a magnetic disk device having recording current control function.

SOLUTION: When servo data including a position error detecting pattern are recorded in the magnetic recording surface of a magnetic disk 11, a recording current supplied from a current source 23 is changed to a current value lower than a current value for ordinary recording by a current changeover circuit 22, the servo data are recorded by driving a magnetic head (a recording head HW) 15. When ordinary data is recorded, the recording current supplied from the current source 23 is changed over to a high current value by the changeover circuit 22, the magnetic head (a recording head HW) 15 is driven and the ordinary data are recorded.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

特開平9-102163

(43)公開日 平成9年(1997)4月15日

(51)IntCl. ⁸		識別記号	庁内整理番号	F I		技術表示箇所
G 1 1 B	5/09	3 1 1	7520-5D	G 1 1 B	5/09	3 1 1 Z
	5/02		9559-5D		5/02	U
	5/39				5/39	
	21/10		8524-5D		21/10	W

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 10 頁)

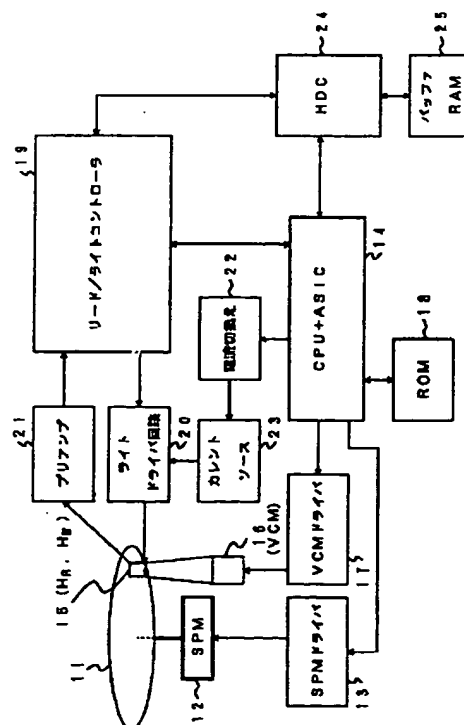
(21)出願番号	特願平7-257736	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成7年(1995)10月4日	(72)発明者	小川 富久 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会 社東芝青梅工場内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法

(57) 【要約】

【課題】記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置であって、例えばMRヘッドの使用により高トラック密度化を図った場合でも、サーボデータに占めるフリンジ部の割合が大きくなることなく、良好なサーボデータを得ること。

【解決手段】磁気ディスク11の磁気記録面に、位置誤差検出パターンを含むサーボデータを記録する際には、電流切換え回路22によりカレントソース23から供給される記録電流を、通常データ記録用の電流値より少ない低電流値に切換え、この低記録電流によって磁気ヘッド（記録ヘッドHW）15を駆動してサーボデータを記録し、通常データを記録する際には、前記電流切換え回路22によりカレントソース23から供給される記録電流を、磁気ディスク11の磁気記録面を充分飽和記録させる高電流値に切換え、この高記録電流によって磁気ヘッド（記録ヘッドHW）15を駆動して通常データを記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1枚又は複数枚の回転される磁気ディスクと、

この磁気ディスクの磁気記録面に対向して設けられた磁気ヘッドと、

この磁気ヘッドにより前記磁気ディスクの磁気記録面に対してデータの記録を行なうデータ記録手段と、

このデータ記録手段により前記磁気ディスクの磁気記録面に対して前記磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータの記録を行なう際に、当該サーボデータの記録電流を記録フリンジの発生する領域を減少させるために通常データの記録電流よりも少ない電流に切換える記録電流切換え手段とを具備したことを特徴とする記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置。

【請求項2】 前記記録電流切換え手段により切換えられるサーボデータの記録電流を、複数の磁気記録面のそれぞれに対向して設けられた複数の磁気ヘッドの個々に対応して異なる電流値に設定することを特徴とする請求項1記載の記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置。

【請求項3】 前記記録電流切換え手段により切換えられるサーボデータの記録電流を、前記磁気記録面の半径方向に対応するゾーン毎に異なる電流値に設定することを特徴とする請求項1記載の記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置。

【請求項4】 1枚又は複数枚の回転される磁気ディスクと、この磁気ディスクの磁気記録面に対向して設けられた磁気ヘッドと、この磁気ヘッドにより前記磁気ディスクの磁気記録面に対してデータの記録を行なうデータ記録手段とを備えた磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法であって、前記データ記録手段により前記磁気ディスクの磁気記録面に対して前記磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータの記録を行なう際に、通常データの記録電流よりも少ない電流にして記録することを特徴とする磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法。

【請求項5】 磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータを、通常データの記録電流よりも少ない記録電流で記録してなることを特徴とする磁気ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、セクタ・サーボ方式の磁気ディスク装置では、磁気ディスクの内周から外周に渡り順次円環状に配置される多数のトラックのそれぞれに対し、多数のサーボエリアSAとデータエリアDAとが円周方向に交互に配置される。

【0003】図5は磁気ディスクにおけるトラック内サーボセクタの構成を示す図である。磁気ディスクの各トラックには、該トラック毎に多数のサーボセクタSS1、SS2、…、SSnが割当てられ、この各々のサーボセクタSS1、SS2、…、SSnは、サーボエリアSAとデータエリアDAとから構成されている。

【0004】前記サーボエリアSAには、磁気ヘッドを磁気ディスク上で位置決めするための制御データが記録されるもので、このサーボエリアSAに記録された制御データに基づき、目標とするサーボセクタSSに磁気ヘッドを移動位置決めすることで、そのサーボセクタSSにおけるデータエリアDAへのデータの書き込み（記録）／読出しが行なえる。

【0005】図6はサーボエリアSAにおける磁気ヘッド位置決めのための制御データの記録状態を隣接する4トラックの範囲で示す図である。サーボエリアSAは、AGCエリア31a、イレーズエリア31b、アドレスエリア31c、位置誤差検出エリア32A、32B、32C、32Dからなり、AGCエリア31aには、AGCによる利得制御動作を安定させるのに十分な長さのAGC安定化パターンが記録される。

【0006】イレーズエリア31bには、データ部には存在しない長さのイレーズ（無信号）パターンが記録され、サーボエリアSAであることの判定に使用される。アドレスエリア31cには、磁気ヘッドHにより所望のトラック／セクタのデータエリアDAにデータの記録・再生を行なうためのトラック位置及びインデックス／セクタ位置を示すアドレスデータが記録される。ここで、インデックスとは、トラック内の起点となるセクタを示す。

【0007】位置誤差検出エリア32A、32B、32C、32Dには、磁気ヘッドHを目標トラックの中心位置に保持するための位置誤差検出パターンが記録されるもので、第1及び第2エリア32A、32Bには、それぞれ上側半トラック又は下側半トラックに対して交互に磁化反転パターンが記録され、第3及び第4エリア32C、32Dには、それぞれ1トラックに無信号パターン又は磁化反転パターンが交互に記録される。

【0008】つまり、磁気ヘッドHを位置させる目標トラックが、例えばn+1トラックである場合に、該磁気ヘッドHがn+1トラックの中心に位置する状態では、位置誤差検出エリア32A～32Dの通過に際し、それぞれ50%、50%、0%、100%の信号レベルが順次検出されるものの、磁気ヘッドHが、例えばnトラックの方向へ10%位置ずれすると、同位置誤差検出エリア32A～32Dの通過に際し順次検出される信号レベルは、それぞれ40%、60%、10%、90%となり、その位置ずれの方向及び量が検出される。

【0009】すなわち、前記サーボエリアSAの位置誤差検出エリア32A～32Dに記録された位置誤差検出

パターンが磁気ヘッドHにより読出されることで、当該磁気ヘッドHの位置が検出され、目標トラック中心位置へのヘッド移動制御が行なわれる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図7は磁気抵抗型ヘッド(MRヘッド)による通常データの記録/再生状態を示す図である。図8は磁気抵抗型ヘッド(MRヘッド)によるサーボデータの記録/再生状態を示す図である。

【0011】ここで、磁気ディスクに対する磁気ヘッドによるデータの記録に際しては、記録ヘッドHWの両端部に対応して磁化の強度が弱まったり、歪みが生じる等の現象が起るため、当該記録ヘッドHWの両端部に対応する磁気ディスク面には、データ記録状態の悪いエッジ部(フリンジ部)Fが記録されることになる。

【0012】前記記録ヘッドHWの両端部に対応して記録されるフリンジ部Fの幅は、その記録条件(磁気ディスクの磁気特性、記録ヘッドHWの能力、浮上量、記録電流等)が一定であれば一定の幅で記録されるが、一般に、記録電流が大きいとフリンジ部Fの幅は広がることになる。

【0013】そして、磁気ディスクに対するデータの記録に際しては、充分な飽和記録により良好なオーバーライト特性が得られるよう、大きめの電流によって記録されるが、この記録電流は、前記位置誤差検出パターンを含むサーボデータの記録に際しても同一の電流値に設定される。

【0014】従って、サーボデータの記録及び通常データの記録の何れに際しても、記録ヘッドHWの両端部に対応する磁気ディスク面には、略同じ幅のフリンジ部Fが記録されることになる。

【0015】この場合、図7に示すように、通常のデータは、前記記録ヘッドHWが前記位置誤差検出パターン(図6参照)の再生によって目標トラックの中心に正確に位置決めされた状態で記録されるため、そのフリンジ部Fは各トラックの両端部分にのみ対応して記録されるが、図8に示すように、位置誤差検出パターンを含むサーボデータは、前記記録ヘッドHWが半トラック幅ずつ移動されて記録されるため、そのフリンジ部Fは、各トラックの両端部分及びその中央部にも記録されてしまう。

【0016】そして、図7に示すように記録された通常のデータを読出して再生する際には、再生ヘッドHRも前記位置誤差検出パターン(図6参照)の再生によって目標トラックの中心に正確に位置決めされた状態で再生され、しかも、MRヘッドにおける再生ヘッドHRのトラック幅は記録ヘッドHWのトラック幅よりも狭いため、各トラックの両端部分にのみ記録されたフリンジ部Fが読出されて再生されることはない。

【0017】一方、磁気ヘッドを磁気ディスク上の目標トラックに移動位置決めするために、図8に示すように

記録されたサーボデータを読出して再生する際には、再生ヘッドHRが磁気ディスク上の任意の位置にある状態で再生されるため、各トラックの両端部分に記録されたフリンジ部Fや各トラックの中央部に記録されたフリンジ部Fも含んで位置誤差検出パターンが再生されることになる。

【0018】この場合、位置誤差検出パターンに対し、相対的にフリンジ部Fの占める割合が小さければ問題はないが、トラック密度の向上と共にトラック幅が狭くなると、相対的にフリンジ部Fの占める割合が大きくなるため、再生ヘッドHRで再生される位置誤差検出信号のS/N比の低下や直線性の劣化を招き、磁気ヘッドの位置決め精度に悪影響を及ぼす問題がある。

【0019】本発明は、前記のような問題に鑑みなされたもので、例えばMRヘッドの使用により高トラック密度化を図った場合でも、サーボデータに占めるフリンジ部の割合が大きくなることなく、良好なサーボデータを得ることが可能になる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の請求項1に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置は、1枚又は複数枚の回転される磁気ディスクと、この磁気ディスクの磁気記録面に対向して設けられた磁気ヘッドと、この磁気ヘッドにより前記磁気ディスクの磁気記録面に対してデータの記録を行なうデータ記録手段と、このデータ記録手段により前記磁気ディスクの磁気記録面に対して前記磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータの記録を行なう際に、当該サーボデータの記録電流を記録フリンジの発生する領域を減少させるために通常データの記録電流よりも少ない電流に切替える記録電流切替手段とを具備したことを特徴とする。

【0021】つまり、請求項1に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置では、位置決め情報を含むサーボデータの記録に際しては、当該サーボデータの記録電流が、通常データの記録電流よりも少ない電流に切替えられるので、サーボデータに含まれるフリンジ部の幅が狭くなり、高トラック密度化を図った場合でも、S/N比の低下や直線性の劣化の少ない位置誤差検出信号が得られることになる。

【0022】また、本発明の請求項2に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置は、前記請求項1に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置にあって、前記記録電流切替手段により切替えられるサーボデータの記録電流を、複数の磁気記録面のそれぞれに対向して設けられた複数の磁気ヘッドの個々に対応して異なる電流値に設定することを特徴とする。

【0023】つまり、請求項2に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置では、前記記録電流切替

手段により切換えられるサーボデータの記録電流が、複数の磁気記録面のそれぞれに対向して設けられた複数の磁気ヘッドの個々に対応して異なる電流値に設定されるので、通常データの記録電流よりも少なく、且つ、複数の磁気ヘッドの性能固体差に応じた適切な記録電流により、それぞれの磁気記録面に対しフリンジ部の少ないサーボデータが記録されることになる。

【0024】また、本発明の請求項3に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置は、前記請求項1に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置にあって、前記記録電流切換え手段により切換えられるサーボデータの記録電流を、前記磁気記録面の半径方向に対応するゾーン毎に異なる電流値に設定することを特徴とする。

【0025】つまり、請求項3に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置では、前記記録電流切換え手段により切換えられるサーボデータの記録電流が、前記磁気記録面の半径方向に対応するゾーン毎に異なる電流値に設定されるので、通常データの記録電流よりも少なく、且つ、磁気記録面内外周間の各ゾーンに応じた適切な記録電流により、それぞれの記録ゾーンに対しフリンジ部の少ないサーボデータが記録されることになる。

【0026】また、本発明の請求項4に係わる磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法は、1枚又は複数枚の回転される磁気ディスクと、この磁気ディスクの磁気記録面に対向して設けられた磁気ヘッドと、この磁気ヘッドにより前記磁気ディスクの磁気記録面に対してデータの記録を行なうデータ記録手段とを備えた磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法であって、前記データ記録手段により前記磁気ディスクの磁気記録面に対して前記磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータの記録を行なう際に、通常データの記録電流よりも少ない電流にして記録することを特徴とする。

【0027】つまり、請求項4に係わる磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法では、前記データ記録手段により前記磁気ディスクの磁気記録面に対して前記磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータの記録を行なう際には、通常データの記録電流よりも少ない電流にて記録されるので、サーボデータに含まれるフリンジ部の幅が狭くなり、高トラック密度化を図った場合でも、S/N比の低下や直線性の劣化の少ない位置誤差検出信号が得られることになる。

【0028】また、本発明の請求項5に係わる磁気ディスクは、磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータを、通常データの記録電流よりも少ない記録電流で記録してなることを特徴とする。

【0029】つまり、請求項5に係わる磁気ディスクでは、磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータが、通常データの記録電流よりも少ない記録電流で記録されてなるので、フリンジ部の少ないサーボデータが再生さ

れることになる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下図面により本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の一実施形態に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置の電子回路の構成を示すブロック図である。

【0031】この磁気ディスク装置は、磁気ディスク11を備えている。前記磁気ディスク11は、スピンドルモータ（SPM）12により一定の速度で回転されるもので、このスピンドルモータ（SPM）12は、SPMドライバ13から供給される回転駆動信号によって駆動される。

【0032】そして、前記SPMドライバ13は、制御部（CPU+ASIC）14から供給されるモータ制御信号に応じて前記スピンドルモータ（SPM）12に対する回転駆動信号を出力する。

【0033】また、前記磁気ディスク11における磁気記録面の対向位置には、例えば磁気抵抗型のヘッド（MRヘッド）を用いた磁気ヘッド15が配設されるもので、磁気ヘッド15には、記録ヘッドHWと再生ヘッドHRとが隣接して備えられる（図7参照）。

【0034】前記磁気ヘッド15は、磁気ディスク11の磁気記録面上において、ボイスコイルモータ（VCM）16により、当該磁気ディスク11の半径方向に対応した目標の位置に移動されるもので、このボイスコイルモータ（VCM）16は、VCMドライバ17から供給される回転駆動信号によって駆動される。

【0035】そして、前記VCMドライバ17は、制御部（CPU+ASIC）14から供給されるモータ制御信号に応じて前記ボイスコイルモータ（VCM）16に対する回転駆動信号を出力する。

【0036】ここで、前記制御部（CPU+ASIC）14には、ROM18が接続され、このROM18には、制御部14により各種の制御処理を実行させるためのシステムプログラムが予め記憶される。

【0037】すなわち、前記ROM18に予め記憶されたシステムプログラムに従ったSPMドライバ13及びVCMドライバ17に対するモータ制御信号により、前記磁気ディスク11の回転速度及びその磁気記録面に対する磁気ヘッド15の移動位置が制御される。

【0038】また、この磁気ディスク装置は、リード/ライトコントローラ19を備えている。このリード/ライトコントローラ19は、前記磁気ディスク11の磁気記録面に対するデータの記録処理及び再生処理に伴う制御を行なうもので、磁気ディスク11に対する書込みデータは、ライトドライバ回路20からのヘッド駆動信号に応じた磁気ヘッド（記録ヘッドHW）15の駆動により、磁気ディスク11の磁気記録面における目標位置に記録される。

【0039】また、前記磁気ディスク11の磁気記録面

に記録されたデータは、前記磁気ヘッド（再生ヘッドHR）15により読出され、プリアンプ21を介してリード/ライトコントローラ19に与えられる。

【0040】ここで、前記ライトドライバ回路20からの磁気ヘッド（記録ヘッドHW）15に対するヘッド駆動信号となる記録電流は、電流切換え回路22からの電流切換え信号によってその出力電流値が切換えられるカレントソース23から供給されるもので、前記電流切換え回路22による記録電流の切換え動作は、前記制御部14からの記録電流制御信号によって制御される。

【0041】ハードディスクコントローラ（HDC）24は、バッファRAM25から読出された書込みデータを前記リード/ライトコントローラ19に転送すると共に、前記制御部14に対し当該書込みデータの書込み位置を指示するもので、これにより、磁気ディスク11上の目標位置に磁気ヘッド15が移動されると共に、書込みデータに応じたヘッド駆動信号が磁気ヘッド（記録ヘッドHW）に供給され、目標位置に対するデータの記録が行なわれる。

【0042】ここで、位置誤差検出パターン（図6参照）を含むサーボデータの書込みを行なう場合には、制御部14からの記録電流制御信号に応じて電流切換え回路22によりカレントソース23から供給される記録電流が低電流に切換えられ、磁気ディスク11の磁気記録面上における磁気ヘッド15の半トラック幅ずつの移動制御に伴ない順次サーボデータが記録される。

【0043】そして、前記磁気ディスク11の磁気記録面にサーボデータが記録された後に、通常データの書込みを行なう場合には、制御部14からの記録電流制御信号に応じて電流切換え回路22によりカレントソース23から供給される記録電流が高電流に切換えられ、前記サーボデータの再生に基づく磁気ディスク11の磁気記録面上における磁気ヘッド15の目標位置への位置決め制御に伴ない通常データが記録される。

【0044】この場合、前記通常データの書込みに伴ない切換え設定される記録電流の高電流値は、磁気ディスク11の磁気記録面を充分飽和記録する電流値であり、また、前記サーボデータの書込みに伴ない切換え設定される記録電流の低電流値は、例えば前記通常データ記録用の高電流値の70%程度の電流値である。

【0045】前記サーボデータ記録用の低電流値では、磁気ディスク11の磁気記録面に対し充分な飽和記録はなされないが、サーボデータは1度記録すればオーバーライトの必要がないので、充分正確なサーボデータを記録することができ、しかも、フリッジ部F（図8参照）が生じる幅を抑制することができる。

【0046】一方、磁気ヘッド（再生ヘッドHR）15によりプリアンプ21を介してリード/ライトコントローラ19に読出されたサーボデータは、ハードディスクコントローラ（HDC）24に与えられると共に、制御

部14にも与えられ、磁気ヘッド15の位置決め制御に利用される。

【0047】また、磁気ヘッド（再生ヘッドHR）15によりプリアンプ21を介してリード/ライトコントローラ19に読出された通常データは、ハードディスクコントローラ（HDC）24に与えられバッファRAM25に記憶される。

【0048】次に、前記構成による記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置の動作について説明する。まず、位置誤差検出パターンを含むサーボデータを記録する場合には、記録するサーボデータは、ハードディスクコントローラ（HDC）24によってバッファRAM25から読出され、リード/ライトコントローラ19に転送される。

【0049】すると、リード/ライトコントローラ19からサーボデータに対応する磁化反転パターンに従ったヘッド駆動信号がライトドライバ回路20に供給されると共に、このライトドライバ回路20により前記ヘッド駆動信号に応じた記録電流がカレントソース23から与えられて磁気ヘッド（記録ヘッドHW）15に出力され、磁気ディスク11の磁気記録面にサーボデータが記録される。

【0050】このサーボデータの記録に際しては、電流切換え回路22からの切換え信号により、カレントソース23から与えられる記録電流が低電流値に切換え設定されるので、フリッジ部Fの少ないサーボデータが記録されるようになる。

【0051】一方、通常データを記録する場合には、通常データは、ハードディスクコントローラ（HDC）24によってバッファRAM25から読出され、リード/ライトコントローラ19に転送される。

【0052】すると、リード/ライトコントローラ19から通常データに対応する磁化反転パターンに従ったヘッド駆動信号がライトドライバ回路20に供給されると共に、このライトドライバ回路20により前記ヘッド駆動信号に応じた記録電流がカレントソース23から与えられて磁気ヘッド（記録ヘッドHW）15に出力され、磁気ディスク11の磁気記録面に通常データが記録される。

【0053】この通常データの記録に際しては、電流切換え回路22からの切換え信号により、カレントソース23から与えられる記録電流が高電流値に切換え設定されるので、充分に飽和記録されるオーバーライト特性の高い通常データが記録されるようになる。

【0054】この通常データの記録に際しては、磁気ディスク11上に既に記録されているサーボデータが磁気ヘッド（再生ヘッドHR）15からプリアンプ21を介してリード/ライトコントローラ19に再生され、このサーボデータの再生信号に基づき、制御部14により磁気ディスク11上での磁気ヘッド15の位置決め制

御が行なわれる。

【0055】図2は前記記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置による磁気ディスク11上の磁化パターン及びその再生波形を示す図であり、同図(A)は低記録電流により記録した磁化パターンとその再生波形を示す図、同図(B)は高記録電流により記録した磁化パターンとその再生波形を示す図である。

【0056】すなわち、図2(B)に示すように、高記録電流で記録した通常データの磁化パターンは、記録ヘッドHWの両端部分に対応して、矢印Xで示すデータ記録方向に沿った磁化の残留が生じるようになり、磁化転移の幅が相対的に広がったようになるため、再生波形のピークも鈍くその出力も低下するが、図2(A)に示すように、低記録電流で記録したサーボデータの磁化パターンは、前記磁化の残留が生じにくく、磁化転移の幅が明確に区切られるので、再生波形のピークも鋭くその出力も高いレベルで得られるようになる。

【0057】よって、磁気ディスク11の各トラックに高記録電流で記録された通常データは、そのトラックの両端に対応して明確なフリンジ部Fが記録されるものの、再生ヘッドHRはトラックの中心に位置決めされてデータの読出しを行なうので、前記フリンジ部Fによって通常データの読出し再生に悪影響が及ぶことはない。

【0058】一方、磁気ディスク11の磁気記録面に低記録電流で記録されたサーボデータは、フリンジ部Fが極めて少ない状態で記録されるので、例えば位置誤差検出パターンの再生に際して、磁気ヘッド11が如何なる位置にあっても、そのフリンジ部Fによって悪影響を受けることはなく、良好な位置誤差検出信号を得ることができる。

【0059】したがって、前記構成の記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置によれば、磁気ディスク11の磁気記録面に、位置誤差検出パターンを含むサーボデータを記録する際には、電流切換え回路22によりカレントソース23から供給される記録電流を、通常データ記録用の電流値より少ない低電流値に切換え、この低記録電流によって磁気ヘッド(記録ヘッドHW)15を駆動してサーボデータを記録し、通常データを記録する際には、前記電流切換え回路22によりカレントソース23から供給される記録電流を、磁気ディスク11の磁気記録面を充分飽和記録させる高電流値に切換え、この高記録電流によって磁気ヘッド(記録ヘッドHW)15を駆動して通常データを記録するので、サーボデータの記録に伴うフリンジ部Fは大幅に少なくなり、例えばトラック密度の向上と共にトラック幅が狭くなった場合でも、相対的にフリンジ部Fの占める割合は小さくなり、再生ヘッドHRで再生される位置誤差検出信号のS/N比の低下や直線性の劣化を招くことはなく、磁気ヘッドの位置決めを高精度に行なうことができる。

【0060】なお、前記実施の形態では、磁気ディスク

11の一方の磁気記録面に対し1つの磁気ヘッド15を用いてデータの記録/再生を行なう構成について説明したが、1つの磁気ディスク装置の中に複数枚の磁気ディスクとそのそれぞれの磁気ディスクに対応した複数の磁気ヘッドとが備えられる場合、あるいは1枚の磁気ディスクの一方の磁気記録面と他方の磁気記録面とで2つの磁気ヘッドが備えられる場合等、各磁気ヘッドそれぞれの性能固体差により最適な記録電流は微妙に異なるので、サーボデータ記録の際には、その記録電流を通常データの記録電流よりも低下させ、しかも、複数の磁気ヘッドのそれぞれに最適な異なる記録電流を設定してもよい。

【0061】図3は1枚の磁気ディスク11の一面側磁気記録面及び他面側磁気記録面のそれぞれに対し一方の記録ヘッドHW1及び他方の記録ヘッドHW2によりサーボデータを時分割で記録した状態を示す図である。

【0062】すなわち、一方の記録ヘッドHW1により磁気ディスク11の一面側に実線で示すサーボデータを記録し、これとは時分割に、他方の記録ヘッドHW2により磁気ディスク11の他面側に破線で示すサーボデータを記録するが、そのそれぞれの記録電流は、通常データ記録用の電流値よりも低下させ、しかも、各記録ヘッドHW1、HW2の性能固体差に応じた異なる電流値に設定する。具体的には、フリンジの発生しやすいヘッドでは記録電流をより小さく設定することになる。

【0063】これにより、複数の磁気記録面と各対応する複数の磁気ヘッドとを備えた磁気ディスク装置であっても、各磁気記録面共にフリンジ部Fの少ない良好なサーボデータを記録することができる。

【0064】また、前記実施の形態では、磁気ディスク11の磁気記録面に対するサーボデータの記録に際し、その記録電流を通常データの記録電流よりも低い電流に設定し、当該磁気記録面の全面について同じ低記録電流でサーボデータを記録する場合について説明したが、1枚の磁気ディスク11の同一の磁気記録面であっても、その内外周間の位置(ゾーン)に応じて最適な記録電流は微妙に異なるので、サーボデータ記録の際には、その記録電流を通常データの記録電流よりも低下させ、しかも、磁気記録面内外周間のゾーン毎にそれぞれ最適な異なる記録電流を設定してもよい。つまり、磁気ディスクの内周ほど記録密度が上昇する場合は、記録電流はより小さく設定する必要がある。また、ヘッド浮上量が高いゾーンでは、記録電流を小さめに設定する必要がある。

【0065】図4は1枚の磁気ディスク11の磁気記録面における内外周間の複数ゾーンZ1~Z3の分割状態を示す図である。すなわち、1枚の磁気ディスク11の1つの磁気記録面にあってサーボデータを記録する場合、その記録電流は、通常データ記録用の電流値よりも低下させ、しかも、磁気記録面内外周間のゾーンZ1、Z2、Z3毎にそれぞれ最適な異なる電流値に設定す

る。

【0066】これにより、1つの磁気記録面にあっても、各記録ゾーンZ1、Z2、Z3のそれぞれに対しフリンジ部Fの少ない良好なサーボデータを記録することができる。

【0067】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置によれば、位置決め情報を含むサーボデータの記録に際しては、当該サーボデータの記録電流が、通常データの記録電流よりも少ない電流に切換えられるので、サーボデータに含まれるフリンジ部の幅が狭くなり、高トラック密度化を図った場合でも、S/N比の低下や直線性の劣化の少ない位置誤差検出信号が得られるようになる。

【0068】また、本発明の請求項2に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置によれば、前記記録電流切換え手段により切換えられるサーボデータの記録電流が、複数の磁気記録面のそれぞれに対向して設けられた複数の磁気ヘッドの個々に対応して異なる電流値に設定されるので、通常データの記録電流よりも少なく、且つ、複数の磁気ヘッドの性能固体差に応じた適切な記録電流により、それぞれの磁気記録面に対しフリンジ部の少ないサーボデータが記録されるようになる。

【0069】また、本発明の請求項3に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置によれば、前記記録電流切換え手段により切換えられるサーボデータの記録電流が、前記磁気記録面の半径方向に対応するゾーン毎に異なる電流値に設定されるので、通常データの記録電流よりも少なく、且つ、磁気記録面内外周間の各ゾーンに応じた適切な記録電流により、それぞれの記録ゾーンに対しフリンジ部の少ないサーボデータが記録されるようになる。

【0070】また、本発明の請求項4に係わる磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法によれば、前記データ記録手段により前記磁気ディスクの磁気記録面に対して前記磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータの記録を行なう際には、通常データの記録電流よりも少ない電流にして記録されるので、サーボデータに含まれるフリンジ部の幅が狭くなり、高トラック密度化を図った場合でも、S/N比の低下や直線性の劣化の少ない位置誤差検出信号が得られるようになる。

【0071】また、本発明の請求項5に係わる磁気ディスクによれば、磁気ヘッドの位置決め情報を含むサーボデータが、通常データの記録電流よりも少ない記録電流で記録されてなるので、フリンジ部の少ないサーボデータが再生されるようになる。

【0072】よって、本発明によれば、例えばMRヘッ

ドの使用により高トラック密度化を図った場合でも、サーボデータに占めるフリンジ部の割合が大きくなることなく、良好なサーボデータを得ることが可能になる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置及び磁気ディスク装置のサーボデータ記録方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係わる記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置の電子回路の構成を示すブロック図。

【図2】前記記録電流制御機能を有する磁気ディスク装置による磁気ディスク上の磁化パターン及びその再生波形を示す図であり、同図(A)は低記録電流により記録した磁化パターンとその再生波形を示す図、同図(B)は高記録電流により記録した磁化パターンとその再生波形を示す図。

【図3】1枚の磁気ディスクの一面側磁気記録面及び他面側磁気記録面のそれぞれに対し一方の記録ヘッドHW1及び他方の記録ヘッドHW2によりサーボデータを時分割で記録した状態を示す図。

【図4】1枚の磁気ディスクの磁気記録面における内外周間の複数ゾーンZ1～Z3の分割状態を示す図。

【図5】磁気ディスクにおけるトラック内サーボセクタの構成を示す図。

【図6】サーボエリアSAにおける磁気ヘッド位置決めのための制御データの記録状態を隣接する4トラックの範囲で示す図。

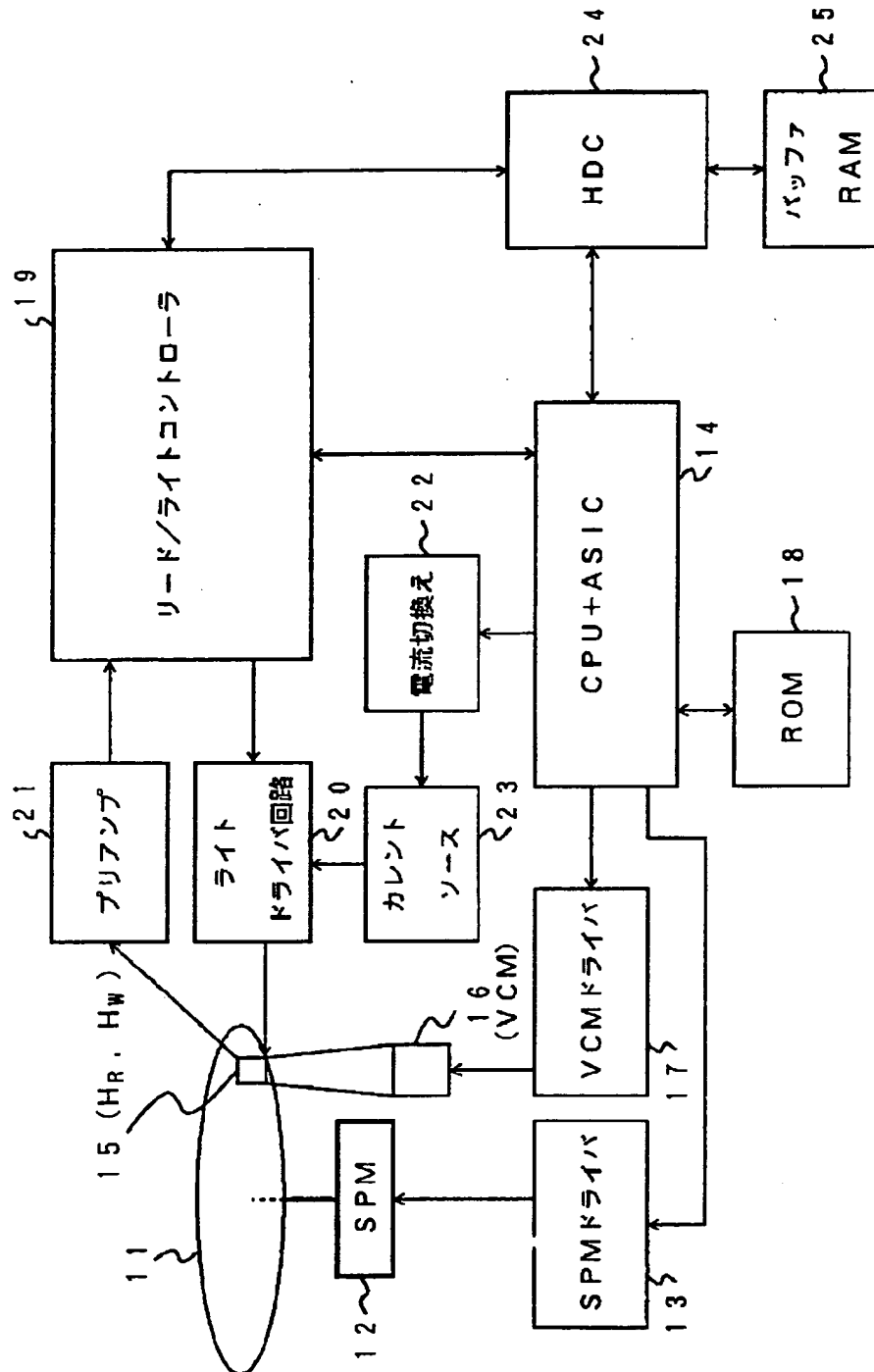
【図7】磁気抵抗型ヘッド(MRヘッド)による通常データの記録/再生状態を示す図。

【図8】磁気抵抗型ヘッド(MRヘッド)によるサーボデータの記録/再生状態を示す図。

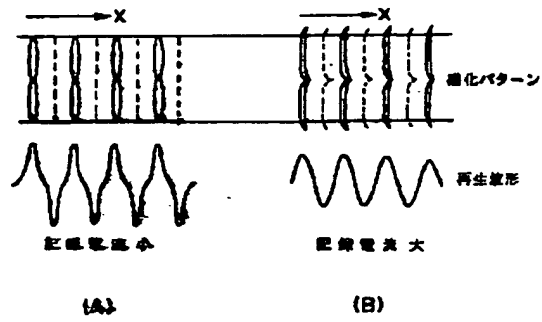
【符号の説明】

- 11…磁気ディスク、
- 12…スピンドルモータ(SPM)、
- 13…SPMドライバ、
- 14…制御部(CPU+ASIC)、
- 15…磁気ヘッド(HW、HR)、
- 16…ボイスコイルモータ(VCM)、
- 17…VCMドライバ、
- 18…ROM、
- 19…リード/ライトコントローラ、
- 20…ライトドライバ回路、
- 21…プリアンプ、
- 22…電流切換え回路、
- 23…カレントソース、
- 24…ハードディスクコントローラ(HDC)、
- 25…バッファRAM。

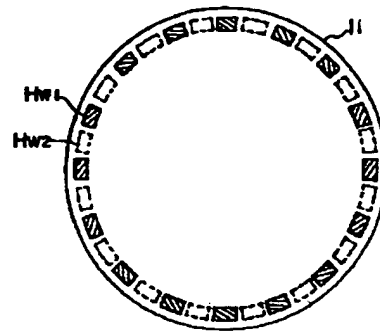
【図1】



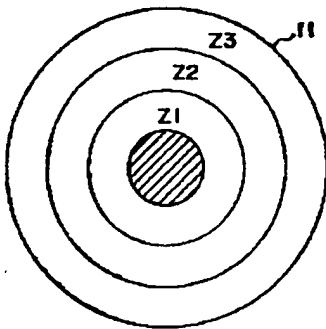
【図2】



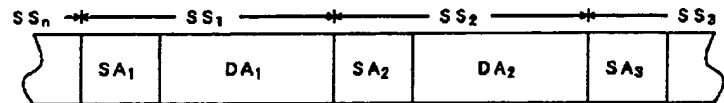
【図3】



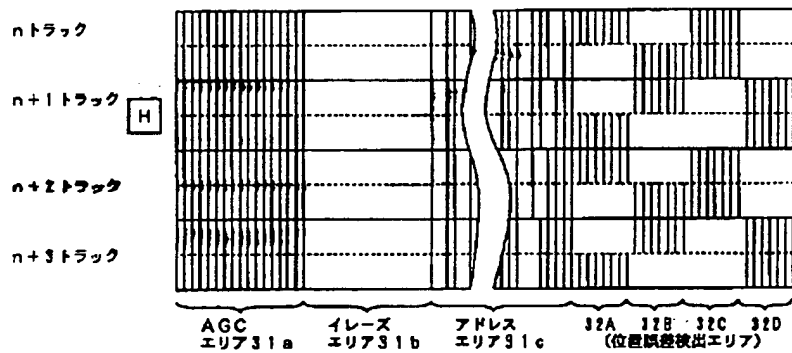
【図4】



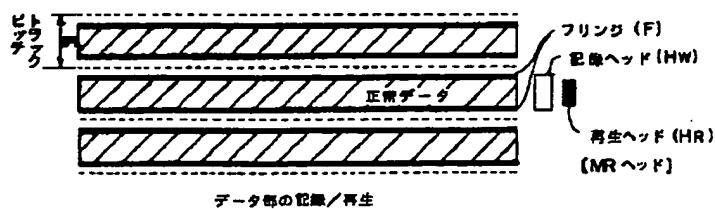
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

